

STRUTTURA	Scuola Politecnica - DEIM	
ANNO ACCADEMICO	2014/2015	
CORSO DI LAUREA TRIENNALE	INGEGNERIA DELL'ENERGIA	
INSEGNAMENTO	Sicurezza ed analisi di rischio	
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine	
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria nucleare	
CODICE INSEGNAMENTO	06427	
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO	
NUMERO MODULI	--	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-IND/19	
DOCENTE RESPONSABILE	Marianosa Giardina Ricercatore Università Degli Studi Di Palermo	
CFU	9	
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	135	
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	90	
PROPEDEUTICITÀ	Calcolo, Fisica, Fisica tecnica, Macchine, Principi di Ingegneria nucleare	
ANNO DI CORSO	III	
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it	
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Attività didattica	Ore
	Lezioni frontali	65
	Esercitazioni	25
MODALITÀ DI FREQUENZA	Obbligatoria	
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale	
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi	
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it	
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito politecnica.unipa.it	
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Da concordare	

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente, al termine del corso, dovrà dimostrare di avere acquisito competenze sulle metodologie e le tecniche di analisi di sicurezza; sapere individuare le prevedibili situazioni incidentali in sistemi industriali ad alto rischio; valutare le relative frequenza di accadimento e le possibili conseguenze. Contestualmente, il corso permetterà di comprendere i modi e i limiti di funzionamento dei componenti e dei sistemi di impianti industriali anche complessi e di individuarne i modi di guasto; di aver compreso quali delle tecniche di analisi di rischio risulta necessario e/o conveniente applicare, nonché quali criteri e metodologie di sicurezza e protezione debbano o possano essere poste a sostegno della progettazione, della costruzione e dell'esercizio di apparecchiature e di impianti industriali.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Lo studente dovrà essere capace di effettuare analisi di sicurezza di componenti e sistemi

industriali, anche di una certa complessità e di applicare le conoscenze acquisite sui sistemi di sicurezza e protezione, prevenzione e mitigazione.

Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà essere in grado di controllare e redigere rapporti tecnici e progettuali relativi a impianti industriali, sistemi di stoccaggio, sistemi di trasporto, valutandone le caratteristiche di sicurezza; di pianificare la gestione delle emergenze in tali sistemi; di effettuare l'analisi di affidabilità dei componenti e l'analisi di rischio in sistemi, anche di una certa complessità, individuando le fonti di un pericolo.

Abilità comunicative

Lo studente dovrà essere capace di formulare problematiche, anche complesse, relative alla progettazione di componenti e sistemi, utili per la sicurezza e la protezione di impianti industriali potenzialmente pericolosi; di modellare e risolvere le fenomenologie sottostanti nei casi più semplici; nonché, di effettuarne in modo critico ed efficace l'analisi di sicurezza.

Capacità di apprendere

Lo studente sarà in grado di riconoscere, approfondire e, in taluni casi risolvere, problemi relativi alla sicurezza di sistemi industriali potenzialmente pericolosi sia per i lavoratori sia per la popolazione, nonché di rivolgere particolare attenzione agli aspetti ambientali tramite la progettazione di salvaguardie nell'ambito di attività industriali ad alto rischio, ivi comprese quelle nucleari.

OBIETTIVI FORMATIVI

La conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi relativi agli argomenti oggetto del corso e la capacità di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria.

ORE	LEZIONI FRONTALI
2	Introduzione al Rischio tecnologico: Categorie - valutazione - Percezione.
5	Le problematiche di sicurezza negli Impianti ad alto rischio: impianti nucleari, convenzionali di potenza, di processo, di stoccaggio di sostanze nocive;
7	Analisi di sequenze incidentali: Eventi naturali - Eventi artificiali - Transitori termofluidodinamici - Fughe termiche - esplosioni, incendi, jet fire, pool fire etc....
15	Analisi di affidabilità: Affidabilità, funzione di distribuzione dei tempi di guasto - tassi di guasto- metodi per la loro determinazione metodo dei momenti, principio della massima verisimiglianza, metodo della massima entropia- curva a vasca da bagno- varie funzioni di distribuzione dei tempi di guasto discrete e continue - Disponibilità - Manutenibilità - Pratiche di manutenzione: correttiva, sistematica, secondo condizione, etc...- manutenzione vantaggiosa e svantaggiosa ai fini dell'affidabilità - Catene di Markov - Metodi Monte Carlo.
14	Metodologie qualitative e quantitative dell'analisi di rischio: Identificazione degli eventi iniziatori e delle sequenze incidentali - stima delle probabilità di accadimento dei guasti - stima del danno - composizione del rischio - decisione - Gestione delle emergenze - Errore umano: Metodologie di prima generazione: metodo di Rasmussen, Therp, Heart, Teseo- metodi di seconda generazione

14	Tecniche di valutazione qualitative e quantitative del rischio: Analisi storica e banche dati – What if - liste di controllo – tabelle di verità– Analisi di operabilità (Hazop) – Analisi FMEA ed FMECA – Analisi ad Albero (Albero degli eventi statico e dinamico, Albero dei guasti statico e dinamico, di tipo classico e sfumato - Analisi delle incertezze.
4	Studio dei principali incidenti: Incidenti di Flixborough, Seveso, Bhopal, Mexico city, Three Mile Island – Chernobyl- Considerazioni sanitarie ed ambientali; Gestione delle emergenze – Piani di emergenza- Procedure operative.
4	Normative: Il quadro normativo Italiano ed UE.: Seveso I, II, III; Criteri di accettabilità Olandese, Danese, Inglese . Normativa di recepimento italiana. problematiche di percezione
	ESERCITAZIONI
25	
TESTI CONSIGLIATI	Dispense su alcuni degli argomenti del corso; - Norman McCormick: Reliability and risk analysis, Academic press, inc., N.Y, 1981. - M. Cumo, A. Naviglio: Safety Design criteria for Industrial Plants, Voll. I, II- CRC Press, 1989. - E.E. Lewis: Nuclear Power Reactor Safety, John Wiley & Sons, 1977.